

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-167729

(43)Date of publication of application : 22.06.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/085

(21)Application number : 09-332757

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 03.12.1997

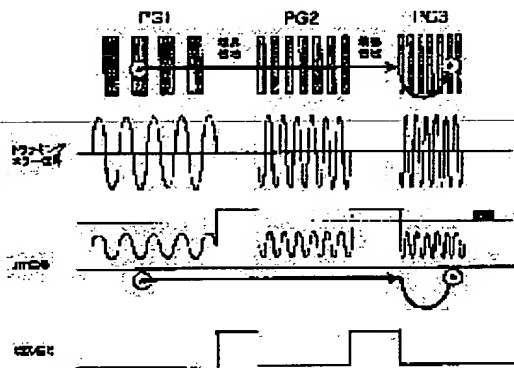
(72)Inventor : TANAKA KEI  
SAITO MINORU

## (54) SEEK OPERATION CONTROL METHOD OF OPTICAL DISK AND DEVICE THEREFOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method capable of seeking operation without any trouble even in an optical disk capable of operating at high speed and in which plural areas having different recording densities coexist.

**SOLUTION:** The information recording area of an optical disk is divided into plural areas in the radial direction through a boundary area and the boundary area is made to be a high reflection area giving a higher reflection light level than the reflection light level in the information recording area or a low reflection area giving a lower reflection light level than the reflection light level in the information recording area. When moving instruction from the current point A to a target point B is executed, a boundary area existing between an area PG1 including the current point A and an area PG3 including the target point B is detected by the difference of the reflection light level and seek operation to the starting point of the area PG3 in which the target point B exists is performed. Thereafter, a distance from the starting point of the area PG3 to the target point B is calculated and seek operation to the target point B is performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**This Page Blank (uspto)**

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

---

Copyright © 2004 Japan Patent Office

Blank (uspto)

This Page Blank

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-167729

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 1 1 B 7/085

識別記号

F I

G 1 1 B 7/085

G

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-332757

(22) 出願日 平成9年(1997)12月3日

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 田中 慶

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(72) 発明者 斉藤 稔

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

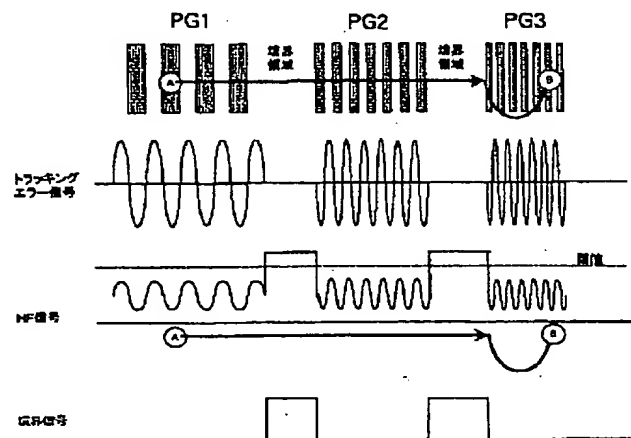
(74) 代理人 弁理士 伊丹 勝

(54) 【発明の名称】 光ディスクのシーク動作制御方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 高速動作が可能で、記録密度が異なる複数の領域が混在する光ディスクについても支障なくシーク動作が可能な方法を提供する。

【解決手段】 光ディスクの情報記録領域を境界領域を介して径方向に複数の領域に分割すると共に、境界領域を情報記録領域での反射光レベルよりも高い反射光レベルを与える高反射領域又は情報記録領域での反射光レベルよりも低い反射光レベルを与える低反射領域とする。光ディスクの現在点Aから目標点Bへの移動指示がなされたときには、現在点Aが含まれる領域PG1と目標点Bが含まれる領域PG3との間に存在する境界領域を反射光レベルの違いにより検出して、目標点Bが存在する領域PG3の開始点までシーク動作を行う。その後、その領域PG3の開始点から目標点Bまでの距離を算出して目標点Bまでシーク動作を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクの情報記録領域を境界領域を介して径方向に複数の領域に分割すると共に、前記境界領域を前記情報記録領域での反射光レベルよりも高い反射光レベルを与える高反射領域又は前記情報記録領域での反射光レベルよりも低い反射光レベルを与える低反射領域とし、  
前記光ディスクの現在点から目標点への移動指示がなされたときに、

前記目標点が含まれる領域の開始点から前記目標点までの距離を算出すると共に、

前記現在点が含まれる領域と前記目標点が含まれる領域との間に存在する前記境界領域を前記反射光レベルの違いにより検出することにより前記目標点が存在する領域の開始点までシーク動作を行った後、前記算出された距離に基づいて前記目標点までシーク動作を行うようにしたことを特徴とする光ディスクのシーク動作制御方法。

【請求項2】 前記算出された距離に基づいて前記目標点までシーク動作を行う処理は、前記目標点が存在する領域の開始点から前記目標点の近傍までは位置検出手段を用いたシーク動作を行い、前記目標点の近傍から前記目標点まではトラックカウントによるシーク動作を行う処理であることを特徴とする請求項1記載の光ディスクのシーク動作制御方法。

【請求項3】 前記光ディスクは、分割された各情報記録領域にそれぞれ異なる記録密度で情報が記録されたものであり、

前記領域の開始点から目標点までの距離は、当該領域の記録密度に基づいて算出されることを特徴とする請求項1又は2記載の光ディスクのシーク動作制御方法。

【請求項4】 情報記録領域を境界領域を介して径方向に複数の領域に分割すると共に、前記境界領域を前記情報記録領域での反射光レベルよりも高い反射光レベルを与える高反射領域又は前記情報記録領域での反射光レベルよりも低い反射光レベルを与える低反射領域とした光ディスクに対し光ビームを照射してその反射光を検出する光ヘッドと、

現在点から目標点までの移動に際して前記目標点が含まれる領域の開始点から目標点までの距離を算出する距離算出手段と、

前記現在点から前記目標点までの移動に際して前記光ヘッドの出力レベルから前記境界領域を示す境界信号を検出する境界信号検出手段と、

この境界信号検出手段の検出結果に基づいて前記目標点が存在する領域の開始点を検出し、前記開始点から目標点までの距離に基づいて前記目標点まで前記光ヘッドを駆動するサーボ制御手段とを備えたことを特徴とする光ディスクのシーク動作制御装置。

【請求項5】 前記サーボ手段は、前記目標点が存在する領域の開始点から前記目標点の近傍までは位置検出手

段を用いたシーク動作を行い、前記目標点の近傍から前記目標点まではトラックカウントによるシーク動作を行うものであることを特徴とする請求項4記載の光ディスクのシーク動作制御装置。

【請求項6】 前記光ディスクは、分割された各情報記録領域にそれぞれ異なる記録密度で情報が記録されたものであり、

前記サーボ手段は、前記領域の開始点から目標点までの距離を当該領域の記録密度に基づいて算出するものであることを特徴とする請求項4又は5記載の光ディスクのシーク動作制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、CD（コンパクト・ディスク）やDVD（デジタル・ビデオ・ディスク）のような光ディスクに関し、特に記録密度の異なる複数の領域を備えた光ディスク等の高速サーチに有効な光ディスクのシーク動作制御方法及び装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光ディスクドライブ装置において、光ヘッドを目標位置へシーク動作させる際には、図9に示すような処理がなされている。即ち、目標点（B点）への移動指示が与えられると、Qチャネルのサブコードから現在点（A点）のアドレス（絶対時間）を取得する（S1）。B点とA点のアドレスから移動距離を算出し（S2）、リニアエンコーダを使用して光ヘッドをおおよそその位置（近傍点）までフィードする（S3）。光ヘッドを近傍点までフィードしたら、その近傍点のアドレスを取得する（S4）。取得した近傍点のアドレスとB点のアドレスから移動すべきトラック数を計算する（S5）。そのトラック数分だけカウントしながらB点まで光ヘッドを移動させる（S6）。B点のアドレスを取得したら目標点までのシーク動作は終了する（S7）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このようなシーク動作では、現在点と目標点との距離をアドレス情報によって算出し、これを確認してからフィード動作が開始され、しかもフィード距離が長い場合でも、ヘッドの移動速度は、リニアエンコーダによる計数動作が可能な範囲に抑えられるため、サーチに時間がかかるという問題がある。

【0004】また、図10（a）に示すように、光ディスクの全体にわたってトラックピッチTPが一定である場合には良いが、同図（b）に示すように、トラックピッチが途中でTP1からTP2に変わるような、異なる記録密度の情報記録領域が混在する光ディスクを想定した場合、上述したシーク制御では対応することができない。この場合には、途中からトラックピッチが変化する

ため、2点のアドレスの差と移動距離との関係が単純にリニアな関係とはならないからである。このような問題は、単にトラックピッチが変化する場合だけでなく、図11(a)に示すように、半径方向及びジッタ方向の記録密度が両方とも変化する場合や同図(b)に示すように、ジッタ方向のみ記録密度が変化する場合にも同様に発生する。

【0005】この発明は、このような問題点に鑑みなされたもので、高速動作が可能な光ディスクのシーク動作制御方法及び装置を提供することを第1の目的とする。この発明は、また、記録密度が異なる複数の領域が混在する光ディスクについても支障なくシーク動作を行うことができる光ディスクのシーク動作制御方法及び装置を提供することを第2の目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係る光ディスクのシーク動作制御方法は、光ディスクの情報記録領域を境界領域を介して径方向に複数の領域に分割すると共に、前記境界領域を前記情報記録領域での反射光レベルよりも高い反射光レベルを与える高反射領域又は前記情報記録領域での反射光レベルよりも低い反射光レベルを与える低反射領域とし、前記光ディスクの現在点から目標点への移動指示がなされたときに、前記目標点が含まれる領域の開始点から前記目標点までの距離を算出すると共に、前記現在点が含まれる領域と前記目標点が含まれる領域との間に存在する前記境界領域を前記反射光レベルの違いにより検出することにより前記目標点が存在する領域の開始点までシーク動作を行った後、前記算出された距離に基づいて前記目標点までシーク動作を行うようにしたことを特徴とする。

【0007】この発明に係る光ディスクのシーク動作制御装置は、情報記録領域を境界領域を介して径方向に複数の領域に分割すると共に、前記境界領域を前記情報記録領域での反射光レベルよりも高い反射光レベルを与える高反射領域又は前記情報記録領域での反射光レベルよりも低い反射光レベルを与える低反射領域とした光ディスクに対し光ビームを照射してその反射光を検出する光ヘッドと、現在点から目標点までの移動に際して前記目標点が含まれる領域の開始点から目標点までの距離を算出する距離算出手段と、前記現在点から前記目標点までの移動に際して前記光ヘッドの出力レベルから前記境界領域を示す境界信号を検出する境界信号検出手段と、この境界信号検出手段の検出結果に基づいて前記目標点が存在する領域の開始点を検出し、この開始点から目標点までの距離を算出して前記目標点まで前記光ヘッドを駆動するサーボ制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】この発明によれば、光ディスクに対する反射光レベルの違いを利用して各境界領域を検出することで、光ディスク上に形成された複数の領域の頭出しを行っている。このため、目標点が含まれる領域が分かれば、その領域の開始点まで境界領域をいくつか検出するかという点のみに制御は集約される。従って、目標点と現在点とのアドレス差を計算することなく直ちにシーク動作を開始させることができ、しかも、目標とする領域の開始点まではリニアエンコードの動作限界による制約もないため高速移動が可能になる。更に、目標とする領域の開始点から目標点までの距離は、目標とする領域への頭出しシーク動作期間中に算出することができるので、その分、サーチ時間を短縮することができる。

【0009】サーボ制御手段による、算出された距離に基づいて目標点までシーク動作を行う処理は、目標点が存在する領域の開始点から目標点の近傍まではリニアスケールのような位置検出手段を用いたシーク動作とし、目標点の近傍から目標点まではトラックカウントによるシーク動作とすることができる。この場合、現在点から目標点までの距離の算出時に、同時に領域情報(記録密度情報を含む)に基づいて装置をその記録密度に合わせて調整しておく。このような処理を行えば、領域毎に記録密度が異なっている場合でも、目的とする領域に達した時点ですぐに情報を読み取ることが可能になり、各領域のプリギャップの省略、サーチ時間の短縮等が可能になる。

【0010】また、この発明によれば、目標とする領域への頭出し動作は記録密度に全く依存しない。記録密度が関係してくるのは、目標とする領域の開始点から目標点までのシーク動作である。この動作は同一領域内での動作であるから、途中で記録密度が変化することはない。従って、各領域の記録密度がまちまちであっても、各領域の記録密度が分かっているならば、その記録密度に基づいてその領域の開始点から目標点までの移動距離を容易に算出することができる。従って、この発明によれば、異なる記録密度が混在する光ディスクに対しても支障なくシーク動作を実行することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の好ましい実施の形態について説明する。図1はこの発明の一実施例に係る光ディスクの記録フォーマットを示す平面図、図2は同じく部分断面図である。光ディスク1は、内周側から外周側にかけて、飾りミラー部DMR、リードインエリアLI、第1記録領域PG1、第1境界領域MR1、第2記録領域PG2、第2境界領域MR2、……、第n-1境界領域MRn-1、第n記録領域PGn、リードアウトエリアLOをこの順に配置したものである。各記録領域PGと記録領域PGとの間の境界領域MRは、図3に示すように、反射光レベルが他の領域よりも最も高くなるようにミラー領域となっている。各記録領域PGは、同じ記録密度でも良いが、ここでは、それぞれ異なる記録領域となっている。この場合、図3に示すように、各記録領域の先頭にはプレギャップ部を設け、このプレギャップ部でサーボパラメータの各種調整を行うようにすればよい。

【0012】図4は、このような光ディスクのシーク動作制御方法を適用した光ディスクドライブ装置の構成を示すブロック図である。なお、この例は、読み取り専用のドライブ装置であるが、記録可能なドライブ装置にも適用可能であることは言うまでもない。光ディスク1は、スピンドルモータ2によって例えば線速度一定で回転駆動される。光ディスク1の記録面と対向する位置には、光ヘッドとしての光ピックアップ3が配置されている。光ピックアップ3は、送りモータ4によって光ディスク1の半径方向に駆動制御される。光ピックアップ3からの読み取り信号は、RF（高周波）アンプ5で増幅され、EFM・CIRC（Cross Interleaved Reed-Solomon Code）デコーダ6に供給される。デコーダ6は、読み取り信号からEFM復調、CIRCデコードを行い、データについてはメモリコントローラ7の制御の下でバッファメモリ8に一旦格納し、制御情報についてはシステムコントローラ9に供給する。バッファメモリ8に格納されたデータはメモリコントローラ7の制御の下でバッファメモリ8から順次読み出され、図示しないホストシステム等に出力される。

【0013】サーボ制御部10は、RFアンプ5の出力に基づいて光ピックアップ3のフォーカス、トラッキング制御を行う他、システムコントローラ9からの指令に従ってスピンドルモータ2を回転制御する。サーボ制御部10は、またシステムコントローラ9からの指令に従って、位置検出手段としてのリニアスケール11及び境界検出信号検出部12の出力を取り込みながら送りモータ4を制御して、光ピックアップ3のシーク動作を制御する。

【0014】次に、境界信号検出部12について説明する。図5に示すように、光ディスク1の記録領域は異なる記録密度の複数の領域に分割され、その間の境界領域にはミラー部が形成されているので、図示の記録領域PG1に含まれるA点から、これとは異なる記録密度の記録領域PG3に含まれるB点までシーク動作をすることを考えると、光ピックアップ3から得られるトラッキングエラー信号は図示のように各領域で周期が異なったものとなり、RFアンプ5から出力されるHF信号は、境界領域で最も高いレベルとなる。境界信号検出部12は、このHF信号の最も高いレベルを所定のしきい値を設定して検出し、その検出信号を境界信号として出力するのである。

【0015】図6に境界信号検出部12の詳しい回路図を示す。HF信号は、コンパレータ21に入力され、しきい値設定部22で得られたしきい値と比較され、境界部分の信号（境界信号）が検出される。コンパレータ21で検出された境界信号の立ち上がり及び立ち下りの部分ではノイズが含まれることがあるので、このノイズの影響を取り除くため、立ち上がり検出部23及び立ち下り検出部24でそれぞれ境界信号の立ち上がり及び

立ち下りを検出し、検出時点から一定期間（調整可）をマスク部25、26でそれぞれマスクすることにより、ある一定時間ハイレベルが継続した場合にのみ境界信号が検出されたとする。これによりノイズの影響を取り除く。そして、両エッジの検出信号をANDゲート27でAND処理することにより、境界信号を得ることができる。

【0016】上記の例は、境界領域が全反射領域である場合を示したが、境界領域は無反射領域でも良い。この場合、コンパレータ21は、通常の反射光レベルよりも低いレベルの反射光を検出するように動作する。

【0017】図7は、このドライブ装置のシーク動作時のフローチャートである。目標点であるB点への移動指示が与えられると、システムコントローラ9は、まず光ディスク1のQチャネルのサブコードフレームからA点のアドレスを取得する（S11）。この時、サブコードフレームの所定箇所にはそれが含まれる領域の番号等が記憶されているか、又はリードインエリアLIに記述されたTOC（Table of Contents）情報に絶対アドレスとその領域の対応関係が記述されていることが必要である。これによりA点のアドレスを取得した時点でA点の領域情報も取得することができるからである。なお、アドレスは領域番号を最も上位のディレクトリと考えれば、光ディスクの全体を通して連続させる必要はなく、各領域毎にMIN: SEC: FRAME=00:00:00から開始させるようにしても良い。

【0018】同じく、B点が指示されたときも領域情報が同時に指示されるか、TOC情報から取得する。そして、B点の領域番号からA点の領域番号を引いた数Nを求める（S12）。NはA点からB点まで移動する間に検出されるべき境界信号のパルス数である。N=0の場合には、同一領域内でのシーク動作であるため、従来と同様の処理を実行すればよい。N≠0でない場合には、フィード動作を開始し（S13）、境界信号検出部12が境界信号をN回検出するまでフィードを続行する（S14）。このフィード動作と並行してB点の領域開始点からB点までの距離を算出する（S15）。即ち、各領域の記録密度（トラックピッチや線記録密度）の情報は、予めTOC情報に記述されているか、又は予め各領域のプリサーチ等で取得されており、この記録密度情報に基づいて、その領域における開始点からB点までの移動距離を算出する。この間に、境界信号がN回検出されたらフィードを一旦停止する（S14）。これにより、B点が含まれる領域の頭出しが完了する。

【0019】次に、頭出しされた領域のプレギャップ部を利用してサーボパラメータの調整を行い（S16）、算出された距離だけフィード動作を行う（S17）。その点（近傍点）のアドレスを取得し（S18）、取得した近傍点のアドレスとB点のアドレスから移動すべきトラック数を計算する（S19）。そのトラック数分だけ



カウントしながらB点まで光ピックアップ3を移動させる(S20)。B点のアドレスを取得したら目標点までのシーク動作は終了する(S21)。

【0020】このように、このシーク動作制御方式によれば、各領域の頭出しを瞬時に行うことができ、各領域の先頭から目標点までの制御は従来と同様の制御で行うことができる。

【0021】また、例えば図8に示すように、各領域の頭出しを行なったのちに、領域開始点から目標点の近傍まではリニアエンコードを用いたシーク動作を行い、以後、近傍点から目標点まではトラックカウントによるシーク動作を行うようにしても良い。この場合、A点からB点までの距離の算出時(S15)に、同時に領域情報に含まれる記録密度情報に基づいて装置のサーボパラメータやNA、レーザ波長等の諸調整値をその記録密度に合わせて調整しておく。

【0022】このような処理を行えば、目的とする領域に達した時点ですぐに情報を読み取ることが可能になり、各領域のプリギャップの省略、サーチ時間の短縮等が可能になる。

【0023】なお、以上の実施例では、各領域のTOC情報をリードインエリアIにまとめて記述するようにしたが、各記録領域の先頭及び末尾にそれぞれリードインエリア及びリードアウトエリアを設けるようにしても良い。

【0024】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、光ディスクに対する反射光レベルの違いを利用して各境界領域を検出することで、光ディスク上に形成された複数の領域の頭出しを行っているので、目標点と現在点とのアドレス差を計算することなく直ちにシーク動作を開始させることができ、しかも、目標とする領域の開始点まではリニアエンコードの動作限界による制約もないため高速移動が可能になる。このため、サーチ時間を短縮

することができる。

【0025】また、この発明によれば、目標とする領域への頭出し動作は記録密度に全く依存しないので、異なる記録密度が混在する光ディスクに対しても支障なくシーク動作を実行することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例に係る光ディスクの記録フォーマットを示す図である。

【図2】 同光ディスクの部分断面図である。

【図3】 同光ディスクの各記録領域の拡大図である。

【図4】 同光ディスクがドライブされるドライブ装置のブロック図である。

【図5】 同ドライブ装置で得られる境界信号の波形図である。

【図6】 同ドライブ装置の境界信号検出部の回路図である。

【図7】 同ドライブ装置のシーク動作を示すフローチャートである。

【図8】 この発明の他の実施例に係るシーク動作を説明するための図である。

【図9】 従来のドライブ装置のシーク動作を示すフローチャートである。

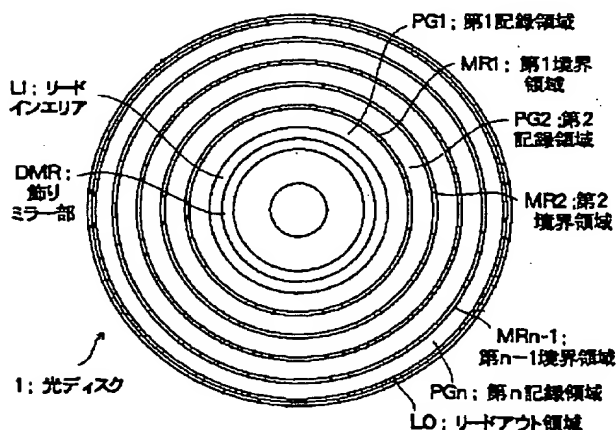
【図10】 従来のシーク動作を説明するための図である。

【図11】 記録密度の異なる記録領域が混在する光ディスクを説明するための図である。

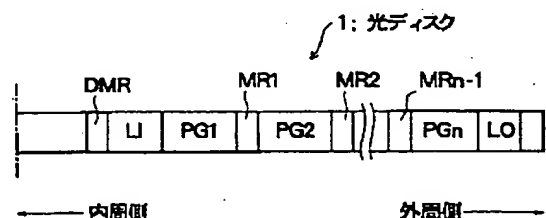
【符号の説明】

1…光ディスク、2…スピンドルモータ、3…光ピックアップ、4…送りモータ、5…RFアンプ、6…EFM・CIRCデコーダ、7…メモリコントローラ、8…バッファメモリ、9…システムコントローラ、10…サーボ制御部、11…リニアスケール、12…境界信号検出部。

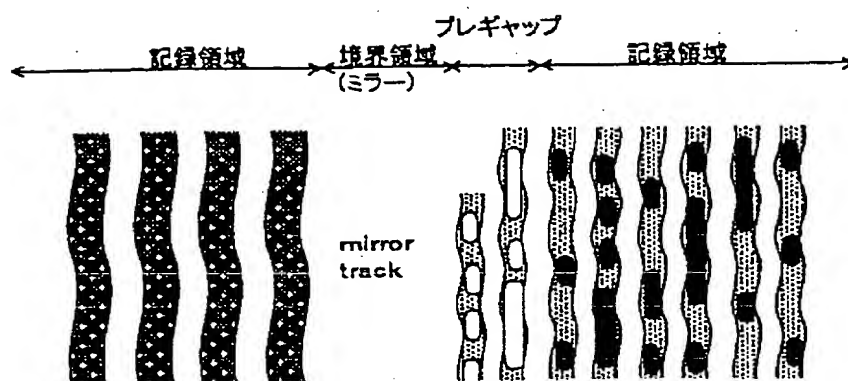
【図1】



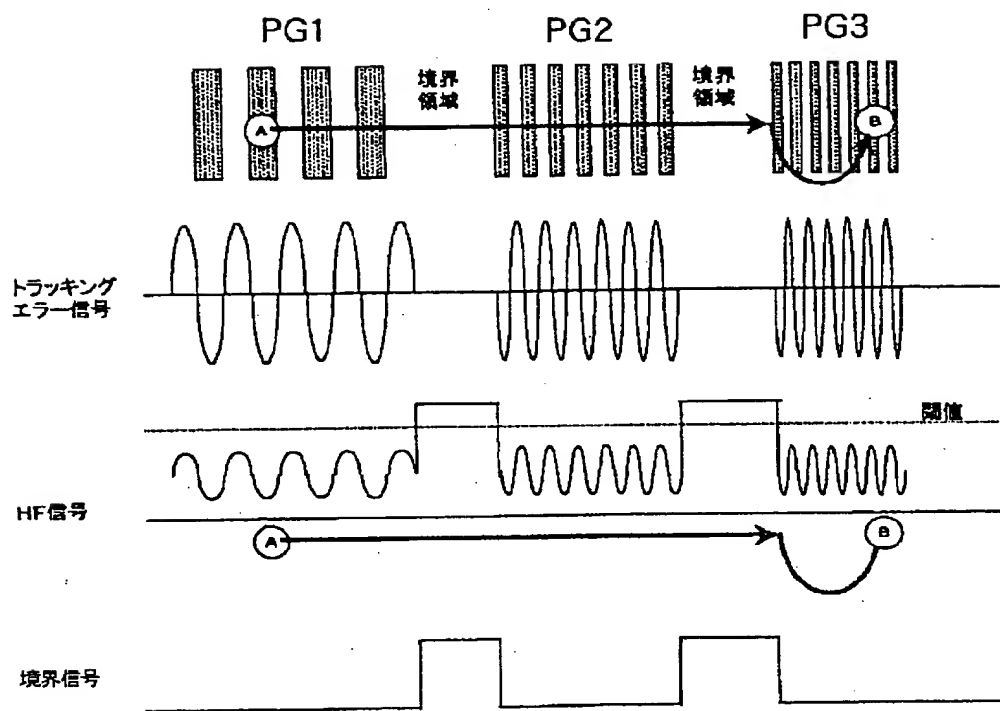
【図2】



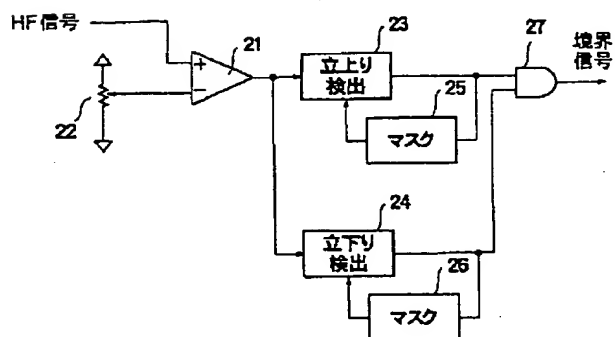
【図3】



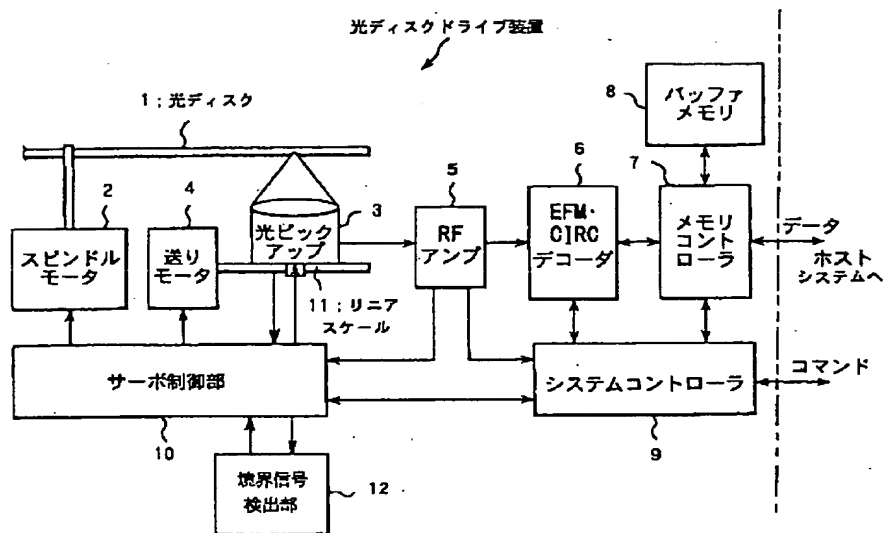
【図5】



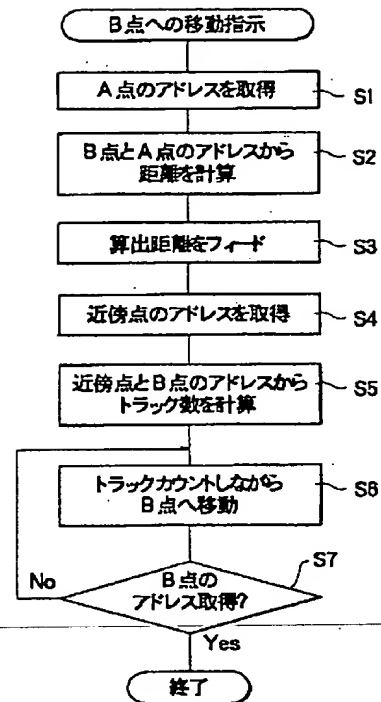
【図6】



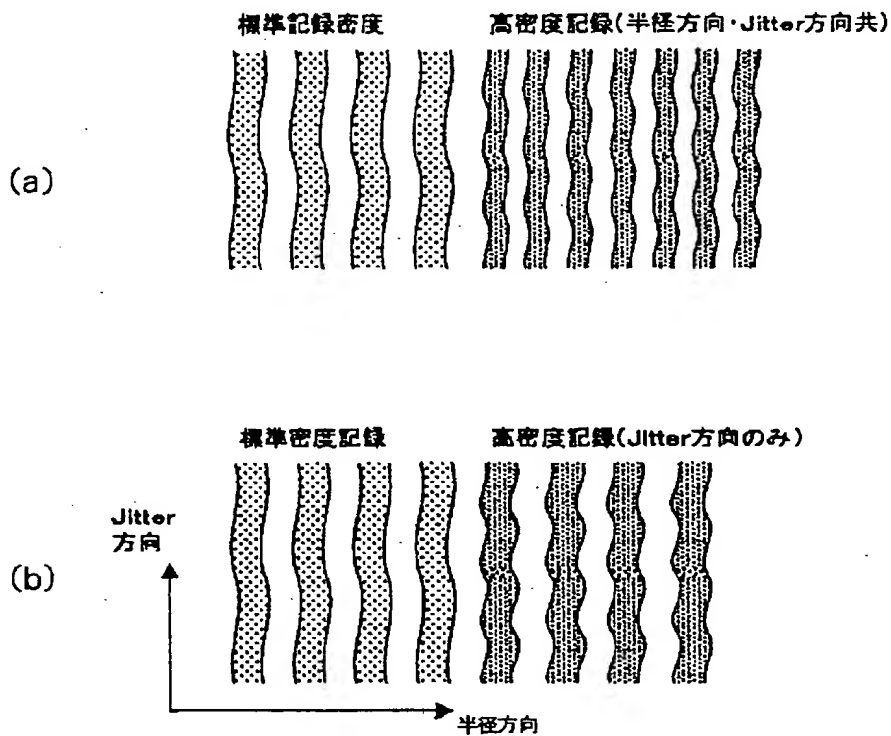
【図4】



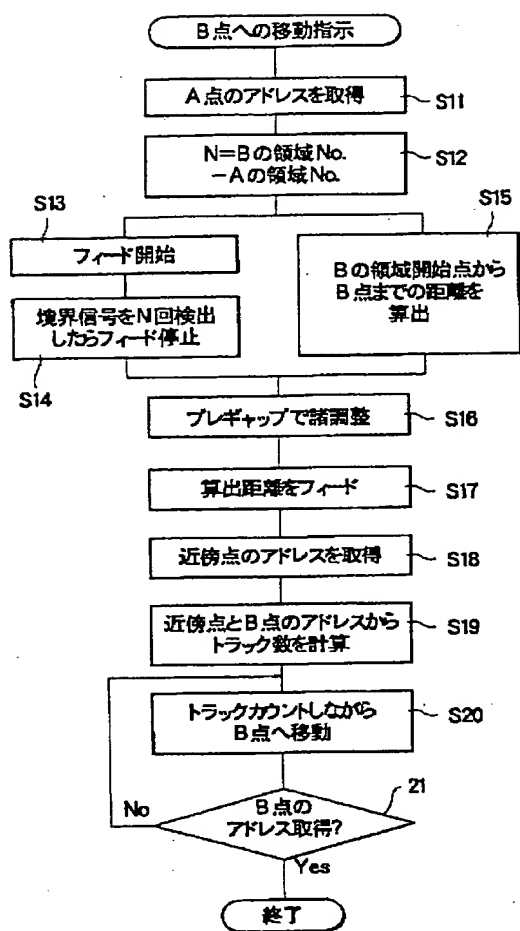
【図9】



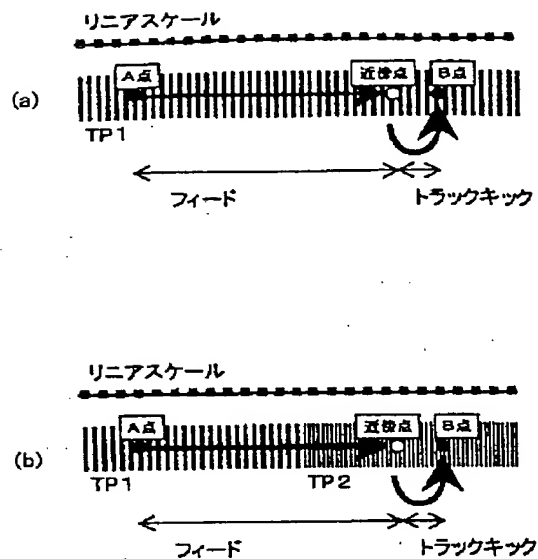
【図11】



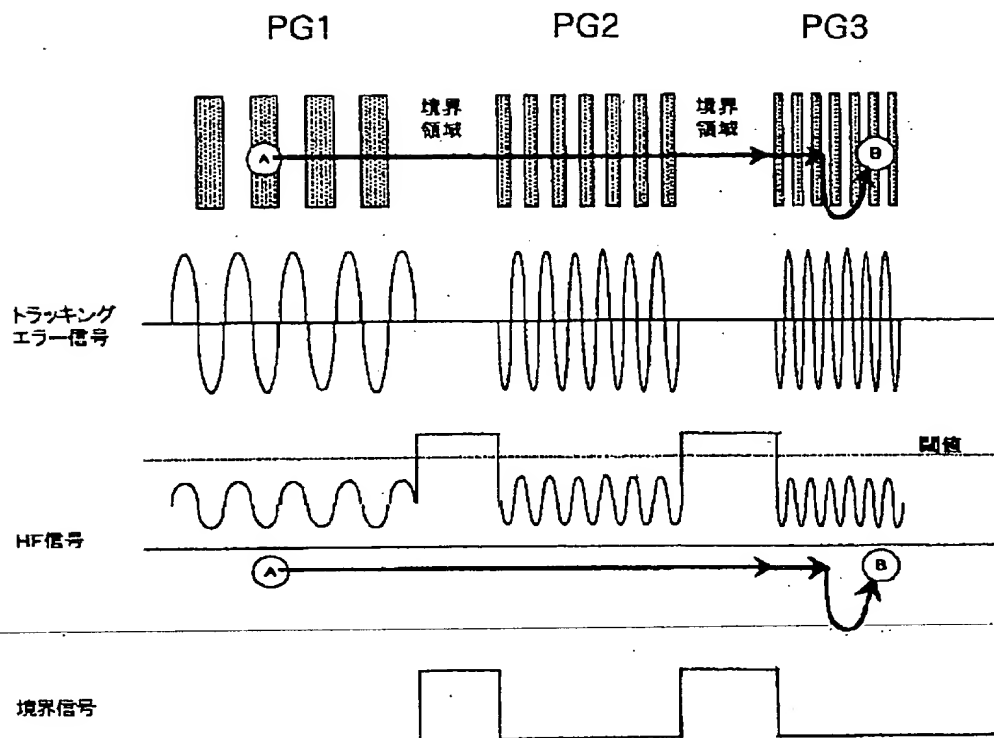
【図7】



【図10】



【図8】



**This Page Blank (uspto)**